

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS
POUR LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES**

Avis relatif

**A la maîtrise du vieillissement dans le cadre des quatrièmes
réexamens périodiques des réacteurs de 900 MWe**

Réunion tenue à Montrouge le 21/03/2018 et le 22/03/2018

I

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), formulée par sa lettre CODEP-DCN-2018-011650 du 1er mars 2018, le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires s'est réuni le 21 mars 2018 pour analyser les dispositions mises en œuvre par Électricité de France (EDF) en vue de la maîtrise du vieillissement des réacteurs de 900 MWe au-delà de leurs quatrièmes réexamens périodiques.

II

Au cours de cette réunion, le groupe permanent a pris connaissance de l'analyse réalisée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la base du dossier transmis par EDF et des éléments complémentaires qu'il a recueillis au cours de l'instruction.

Le groupe permanent a en particulier examiné :

- la démarche de maîtrise du vieillissement mise en œuvre par EDF depuis les troisièmes réexamens périodiques des réacteurs de 900 MWe ;
- l'aptitude au fonctionnement et l'adéquation des dispositions de surveillance des structures, systèmes et composants (SSC) aux enjeux de sûreté et aux mécanismes de vieillissement identifiés ;
- la qualification des matériels aux conditions accidentelles au-delà du quatrième réexamen périodique ;
- la maîtrise de l'obsolescence ;
- les opérations de maintenance exceptionnelle décidées ou prévues par EDF ;
- le programme d'investigations complémentaires associé au quatrième réexamen périodique (PIC).

Dans le cadre de l'instruction technique, EDF a pris de nombreux engagements, qu'il devra confirmer à l'ASN.

III

La démarche de maîtrise du vieillissement

La démarche de maîtrise du vieillissement mise en œuvre par EDF est fondée sur un processus d'examen des SSC et de la manière dont leur intégrité ou leur fonctionnalité peut être affectée par un ou plusieurs mécanismes de vieillissement. Ces éléments sont consignés dans des fiches d'analyse du vieillissement (FAV) qui concernent des couples composant-mécanisme de vieillissement, et dans des dossiers d'aptitude à la poursuite de l'exploitation (DAPE) qui concernent des composants.

Le groupe permanent note que ce processus est adapté à un parc électronucléaire standardisé par paliers.

Toutefois, le groupe permanent a relevé certaines faiblesses concernant le traitement du retour d'expérience, l'anticipation des décisions à prendre, le délai de traitement des FAV de statut 1, et l'appropriation par les sites de la démonstration de l'aptitude à la poursuite de l'exploitation, portée par les «DAPE de tranche». Sur ces sujets, le groupe permanent note qu'EDF s'est engagé à mener des actions d'amélioration adaptées.

L'aptitude au fonctionnement et la surveillance des SSC

Le groupe permanent considère que les DAPE constituent des synthèses pertinentes des éléments techniques nécessaires à la démonstration de la maîtrise des effets du vieillissement. En particulier, le groupe permanent souligne que la version 2016 des DAPE intègre des critères d'aptitude à la poursuite de l'exploitation. Les critères définis à ce stade sont satisfaisants.

Pour les équipements sous pression nucléaires, le groupe permanent a pris connaissance des conclusions du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires et notamment de ses recommandations.

Pour les SSC autres que les équipements sous pression nucléaires, l'analyse du vieillissement est portée par les DAPE relatifs à l'enceinte de confinement, au comportement des structures de génie civil affectées par des réactions de gonflement interne du béton, aux structures internes de cuve, aux groupes motopompes primaires (partie hydraulique), aux câbles, au contrôle commande et aux traversées électriques de la paroi des enceintes.

Le groupe permanent considère nécessaire que les programmes de maintenance des enceintes de confinement comprennent des mesures permettant de garantir l'absence de stagnation d'eau, de débris, de mousses ou d'autres végétations au niveau des ceintures toriques et des dômes de ces enceintes. Ce sujet fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe au présent avis. Le groupe permanent attire l'attention sur le risque accru de vieillissement prématuré des câbles de précontrainte dans leurs zones d'ancrage lorsque des dégradations ont été constatées dans la ceinture torique. Il estime qu'un mode d'investigation non destructive appropriée de l'état des câbles dans cette zone devrait être recherché pour compléter la surveillance visuelle, l'auscultation périodique et l'analyse globale faite sur la base des épreuves d'enceinte.

Le groupe permanent note que des observations *in situ* sont réalisées pour détecter d'éventuelles réactions de gonflement interne du béton. Toutefois, le groupe permanent estime que des critères et des seuils devraient être explicités dans le DAPE afin de juger du caractère acceptable des phénomènes constatés, au regard des exigences que les structures de génie civil doivent remplir (résistance, stabilité, confinement).

Par ailleurs, les vis de l'enveloppe des structures internes des cuves des réacteurs du palier CP0, masquées par un écran de protection thermique, ne sont pas surveillées. Le groupe permanent considère qu'EDF doit chercher à évaluer l'état de ces vis en vue de conforter les hypothèses des études de sûreté. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe au présent avis.

Pour les SSC ne faisant pas l'objet d'un DAPE, le groupe permanent considère, au vu du retour d'expérience, qu'un examen approfondi de la conception, de l'exploitation et de la maintenance des groupes électrogènes à moteur Diesel est nécessaire. EDF s'est engagé à réaliser un tel examen sur les réacteurs de 900 MWe. Le groupe permanent estime nécessaire que cet examen soit étendu à l'ensemble du parc nucléaire français, dans un délai qui ne devrait pas dépasser la fin de l'année 2020.

En complément, le groupe permanent estime nécessaire qu'une attention particulière soit apportée au vieillissement des calorifuges des composants du CPP et du CSP, ainsi que des dispositifs mis en place dans le cadre de la protection contre l'incendie, notamment les cocons de protection des câbles électriques.

La qualification progressive

La qualification progressive consiste à justifier qu'un équipement déjà qualifié et exploité pendant une certaine durée demeure apte à assurer ses fonctions pour une durée additionnelle dans l'ensemble de ses conditions d'exploitation. Si cette justification n'est pas acquise, l'équipement est remplacé.

Le groupe permanent considère que les actions réalisées ou prévues par EDF sur ce sujet sont satisfaisantes.

En particulier, le groupe permanent considère acceptable qu'EDF n'envisage pas actuellement de remplacement massif de câbles électriques compte tenu des résultats des études disponibles, notamment sur des câbles prélevés, et de l'engagement d'EDF de réaliser des prélèvements complémentaires sur site pour confirmer la cinétique de vieillissement de l'isolant des câbles les plus sollicités.

La maintenance exceptionnelle

Le retour d'expérience montre la capacité d'EDF à mettre en œuvre des actions de maintenance exceptionnelle. Toutefois, des améliorations restent possibles pour mieux anticiper certaines actions de maintenance, notamment à caractère local. À cet égard, le groupe permanent note qu'EDF s'est engagé à examiner la robustesse, du point de vue de la sûreté, de son processus décisionnel concernant la maintenance exceptionnelle, à la lumière de son retour d'expérience.

Le groupe permanent souligne l'importance du respect des échéances prévues de remplacement des générateurs de vapeur.

Le groupe permanent insiste sur la nécessité de remplacer dans les meilleurs délais possibles les culasses des moteurs Diesel qui ne sont pas actuellement en conformité.

Le groupe permanent note que le programme de maintenance exceptionnelle concernant les tuyauteries enterrées est à poursuivre.

Le traitement de l'obsolescence

Le groupe permanent considère que le processus mis en œuvre par EDF est de nature à garantir un traitement satisfaisant et pérenne de l'obsolescence, y compris la disponibilité des pièces de rechange. Néanmoins, la traçabilité des actions menées au sein de ce processus, ainsi que le traitement de certains actionneurs de robinetterie et des groupes électrogènes, doivent faire l'objet d'améliorations auxquelles EDF s'est engagé.

Le programme d'investigations complémentaires (PIC)

Le groupe permanent considère que la nature des contrôles prévus par EDF dans le cadre du PIC est satisfaisante. Toutefois, le choix des réacteurs ainsi que des zones qui feront l'objet de contrôles nécessite des justifications complémentaires qu'EDF s'est engagé à fournir d'ici juin 2018.

Le groupe permanent souligne qu'EDF s'est engagé, en cas de découverte d'un mécanisme de vieillissement inattendu, à étendre sous six mois le périmètre du PIC en tenant compte de l'importance des risques induits pour la sûreté.

IV

À l'issue de l'examen du dossier initial et au vu des engagements pris par EDF au cours de l'instruction, le groupe permanent estime que les dispositions mises en œuvre ou prévues par EDF, pour assurer la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence des structures, systèmes et composants des réacteurs de 900 MWe et maintenir leur conformité au-delà de leurs quatrièmes réexamens périodiques, sont convenables sous réserve de la prise en compte des conclusions du présent avis et des recommandations qui y sont jointes.

ANNEXE

Recommandations

Recommandation n° 1 :

Le groupe permanent recommande, d'une part que l'état des ceintures toriques et des dômes des enceintes de confinement soit évalué pour l'ensemble des réacteurs de 900 MWe, d'autre part qu'EDF prenne des dispositions pour, si nécessaire, en restaurer la propreté et, en tout état de cause, la garantir.

Recommandation n° 2:

Le groupe permanent recommande qu'EDF examine la possibilité technique de contrôler l'état des vis d'enveloppe des internes de cuve des réacteurs du palier CP0.